



## DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITE DE COOPERATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(51) Classification internationale des brevets <sup>6</sup> : <b>B23Q 1/00, 1/01</b>	<b>A1</b>	(11) Numéro de publication internationale: <b>WO 97/46352</b> (43) Date de publication internationale: 11 décembre 1997 (11.12.97)
---	-----------	---

(21) Numéro de la demande internationale: PCT/FR97/00976

(22) Date de dépôt international: 3 juin 1997 (03.06.97)

(30) Données relatives à la priorité:  
96/07129 4 juin 1996 (04.06.96) FR

(71) Déposant (pour tous les Etats désignés sauf US): RENAULT-AUTOMATION [FR/FR]; 34, quai du Point du Jour, F-92109 Boulogne-Billancourt (FR).

(72) Inventeur; et

(75) Inventeur/Déposant (US seulement): AZEMA, André [FR/FR]; "Le Mercadel", Longuejume, F-81710 Saix (FR).

(74) Mandataire: FERNANDEZ, Francis; Renault, Service 0267, 860, quai de Stalingrad, F-92109 Boulogne-Billancourt (FR).

(81) Etats désignés: AL, AU, BB, BG, BR, CA, CN, CU, CZ, EE, GE, HU, IL, IS, JP, KP, KR, LK, LR, LT, LV, MG, MK, MN, MX, NO, NZ, PL, RO, SG, SI, SK, TR, TT, UA, US, UZ, VN, brevet ARIPO (GH, KE, LS, MW, SD, SZ, UG), brevet eurasién (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), brevet européen (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), brevet OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée

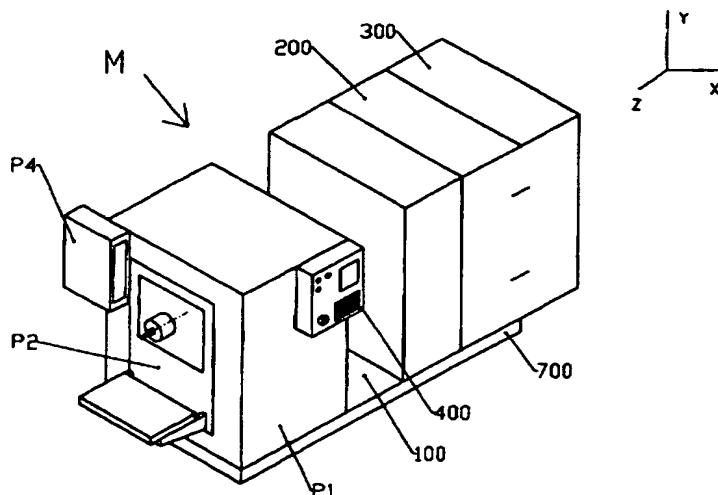
Avec rapport de recherche internationale.

(54) Title: MACHINE-TOOL FOR HIGH SPEED MACHINING ADOPTING AN ERGONOMIC ARRANGEMENT FOR ITS FUNCTIONAL PARTS

(54) Titre: MACHINE-OUTIL D'USINAGE A GRANDE VITESSE ADOPTANT UNE DISPOSITION ERGONOMIQUE POUR SES PARTIES FONCTIONNELLES

## (57) Abstract

The invention features a high speed machining machine-tool (M) comprising a mechanical module comprising a machining station (P2) and a driving station (P1) and an equipment module with n different parts located upstream. This machine (M) is characterised in that the said module bases are connected to a common supporting frame (700), the mechanical module being fixedly connected thereto and the equipment module being connected to the machine (M) so as to slide on its longitudinal axis, the different mobile parts of the said machine-tool adopting two positions: a first, so-called "folded" position, in which the equipment module and all its parts engage each other and the mechanical module; a second, so-called "extended" position, in which the whole equipment module or a subset of its component parts have slid on the supporting frame towards the rear so as to form a transversal handling passage (100) running through and through the machine (M). The invention is useful for high speed machining.



Best Available Copy

(57) Abrégé

L'invention concerne une machine-outil d'usinage (M) à grande vitesse du type de celle comprenant un module mécanique comportant un poste d'usinage (P2) et un poste d'entraînement (P1) et un module équipement constitué de n parties distinctes situé en amont. Cette machine (M) est remarquable en ce que les bases desdits modules sont liées à un même châssis-support (700) de façon fixe pour le module mécanique et de façon coulissante sur l'axe longitudinal de la machine (M) pour le module équipement, les différentes parties mobiles de ladite machine-outil adoptant deux positions: une première position, dite "repliée", pendant laquelle le module équipement et toutes ses parties sont accolées entre elles ainsi qu'au module mécanique; une deuxième position, dite "déployée", pendant laquelle le module équipement dans son ensemble ou un sous-ensemble des parties le composant ont coulissé sur le châssis support vers l'arrière de façon à former un couloir de manutention transversal (100) traversant la machine (M) de part en part. Application: usinage à grande vitesse.

**UNIQUEMENT A TITRE D'INFORMATION**

Codes utilisés pour identifier les Etats parties au PCT, sur les pages de couverture des brochures publiant des demandes internationales en vertu du PCT.

AL	Albanie	ES	Espagne	LS	Lesotho	SI	Slovénie
AM	Arménie	FI	Finlande	LT	Lituanie	SK	Slovaquie
AT	Autriche	FR	France	LU	Luxembourg	SN	Sénégal
AU	Australie	GA	Gabon	LV	Lettonie	SZ	Swaziland
AZ	Azerbaïdjan	GB	Royaume-Uni	MC	Monaco	TD	Tchad
BA	Bosnie-Herzégovine	GE	Géorgie	MD	République de Moldova	TG	Togo
BB	Barbade	GH	Ghana	MG	Madagascar	TJ	Tadjikistan
BE	Belgique	GN	Guinée	MK	Ex-République yougoslave de Macédoine	TM	Turkménistan
BF	Burkina Faso	GR	Grèce	ML	Mali	TR	Turquie
BG	Bulgarie	HU	Hongrie	MN	Mongolie	TT	Trinité-et-Tobago
BJ	Bénin	IE	Irlande	MR	Mauritanie	UA	Ukraine
BR	Bésil	IL	Israël	MW	Malawi	UG	Ouganda
BY	Bélarus	IS	Islande	MX	Mexique	US	Etats-Unis d'Amérique
CA	Canada	IT	Italie	NE	Niger	UZ	Ouzbékistan
CF	République centrafricaine	JP	Japon	NL	Pays-Bas	VN	Viet Nam
CG	Congo	KE	Kenya	NO	Norvège	YU	Yougoslavie
CH	Suisse	KG	Kirghizistan	NZ	Nouvelle-Zélande	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	République populaire démocratique de Corée	PL	Pologne		
CM	Cameroun	KR	République de Corée	PT	Portugal		
CN	Chine	KZ	Kazakhstan	RO	Roumanie		
CU	Cuba	LC	Sainte-Lucie	RU	Fédération de Russie		
CZ	République tchèque	LI	Liechtenstein	SD	Soudan		
DE	Allemagne	LK	Sri Lanka	SE	Suède		
DK	Danemark	LR	Libéria	SG	Singapour		
EE	Estonie						

## **MACHINE-OUTIL D'USINAGE A GRANDE VITESSE ADOPTANT UNE DISPOSITION ERGONOMIQUE POUR SES PARTIES FONCTIONNELLES**

La présente invention a trait au domaine des machines-outils et concerne plus particulièrement la disposition des parties fonctionnelles d'une machine-outil d'usinage à grande vitesse afin d'en assurer la manutention et l'entretien dans les meilleures conditions.

5 L'usinage à grande vitesse s'opère en général à partir d'un outil entraîné en rotation par l'axe moteur d'une électro-broche installée dans un coulant lui-même monté mobile en translation selon trois axes X, Y et Z.

Une machine-outil d'usinage comporte classiquement quatre postes de travail principaux, à savoir :

10 - un poste d'usinage proprement dit comportant l'outil entraîné en rotation par l'axe moteur de l'électro-broche et façonnant la pièce à usiner,

- un poste d'entraînement situé en amont du poste d'usinage et constitué d'un ensemble d'organes assurant notamment les déplacements en translation suivant X, Y et Z du coulant de l'électro-broche ainsi que l'alimentation de l'électro-broche pour la  
15 rotation de son axe porte-outil,

- un poste de commande collaborant avec le poste d'entraînement et en fonction d'un programme d'instructions préétablies pour assumer les différentes phases d'usinage de ladite pièce,

- et un magasin de rangement des outils permettant de garder à proximité de la  
20 zone d'usinage les outils utilisés lors des différentes phases d'usinage de la pièce.

Le poste d'usinage comporte l'outil ou broche usinant la pièce qui est entraîné par l'axe moteur de l'électro-broche alimentée en électricité par des câbles venant du

- 2 -

poste de commande. Cette électro-broche est logée dans un coulant mobile suivant les trois axes X, Y, Z.

Le poste d'entraînement comporte tous les éléments moteurs assurant les mouvements du coulant suivant les trois axes X, Y, Z.

5 Le poste de commande est en liaison avec un groupe électrique et un groupe hydraulique lorsque cela est nécessaire ayant pour fonction de distribuer l'énergie électrique et hydraulique et d'assurer la commande des éléments se servant desdites énergies.

Ces machines-outils ont pour fonction l'usinage dans un minimum de temps et  
10 un maximum de précision de pièces dont les formes sont de plus en plus complexes et qui demandent la présence de plusieurs outils (disponibles grâce au magasin situé à proximité) ou même de plusieurs machines-outils pour assurer leur usinage complet. Une configuration comportant plusieurs de ces machines-outils participant à l'usinage d'une même pièce s'appelle une machine transfert qui peut devenir un atelier flexible assurant  
15 l'usinage complet de plusieurs pièces différentes. Une machine transfert est un ensemble de machines-outils qui sont disposées perpendiculairement à la ligne d'avancée de la pièce afin de réaliser toutes les phases d'usinage de celle-ci. Une telle installation se fait en respectant des contraintes de dimension des machines et surtout de leur surface au sol. Il est donc primordial, pour des raisons de coût et d'espace occupé, que les machines-outils  
20 soient compactes afin de permettre l'installation d'un atelier flexible ou d'une machine transfert. En effet, de telles machines ont pour principal inconvénient de demander une surface au sol très grande, malgré la miniaturisation des composants que l'on peut obtenir aujourd'hui. La taille de la machine correspond avant tout à l'usinage que l'on veut faire : pour qu'une machine-outil puisse être flexible elle doit s'adapter à tous les types  
25 d'usinage et à toutes les dimensions. Dans tous les cas, l'électro-broche sera de grandes dimensions pour assurer une vitesse de rotation élevée à l'outil ou un grand couple afin de pouvoir utiliser des outils de grandes dimensions entraînant un dimensionnement conséquent du coulant et donc des éléments moteurs assurant ses mouvements selon les trois axes X, Y, Z. Dans le domaine auquel l'invention s'applique, les machines-outils  
30 sont de très grandes dimensions, de sorte que les entreprises ne possédant pas de surfaces suffisamment grandes pour recevoir une machine-outil d'usinage à grande vitesse ou plusieurs de ces machines, doivent engager des travaux d'agrandissement de leurs locaux

- 3 -

ce qui grève considérablement le coût d'installation de ces machines indépendamment de leur coût intrinsèque.

Un autre inconvénient des machines-outils d'usinage est le fait qu'il est nécessaire d'autoriser un accès à tous les éléments fonctionnels de la machine pour en  
5 assurer la maintenance. En conséquence, des zones d'accès permettant à un opérateur d'assurer la maintenance des organes vitaux de la machine, notamment ceux du poste d'entraînement, doivent être laissées autour des portes, trappes ou fenêtres qui, conçues pour assurer la maintenabilité de la machine-outil, augmentent la surface au sol nécessaire à l'implantation de chaque machine-outil. En configuration transfert, ces espaces  
10 augmentent donc la surface au sol nécessaire à l'installation de la machine-outil ainsi que le nombre de convoyeurs d'une machine à une autre.

Un autre inconvénient de ces machines-outils d'usinage à grande vitesse est qu'elles nécessitent la présence d'un groupe de refroidissement. En effet, l'opération d'usinage élève les pièces du poste d'entraînement à un degré de température qui serait  
15 dommageable pour la durée de vie de celles-ci si un refroidissement annexe n'était pas mis en place, en outre cette hausse de température pourrait entraîner la dilatation des pièces du poste d'entraînement ce qui aurait pour conséquence une perte sensible de précision dans l'usinage des pièces. Ces groupes de refroidissement sont en général de grandes dimensions et difficiles à intégrer dans l'ensemble machine-outil.

20 Partant de ces constatations, la demanderesse a donc imaginé une configuration originale d'une machine-outil afin de permettre une diminution de la surface au sol de la machine-outil tout en facilitant l'accès aux organes vitaux pour la manutention. Cette configuration repose sur une disposition ergonomique flexible des parties fonctionnelles permettant d'obvier aux inconvénients précités.

25 Suivant l'invention, la machine-outil d'usinage à grande vitesse du type de celle comprenant un module mécanique comportant un poste d'usinage et un poste d'entraînement et un module équipement constitué de n parties distinctes situé en amont, est remarquable en ce que les bases desdits modules sont liées à un même châssis-support de façon fixe pour le module mécanique et de façon coulissante sur l'axe  
30 longitudinal de la machine pour le module équipement, les différentes parties mobiles de ladite machine-outil adoptant deux positions :

- une première position, dite "repliée", pendant laquelle le module équipement et toutes

- 4 -

ses parties sont accolées entre elles ainsi qu'au module mécanique,

- une deuxième position, dite "déployée", pendant laquelle le module équipement dans son ensemble ou un sous-ensemble des parties le composant ont coulissé sur le châssis support vers l'arrière de façon à former un couloir de manutention transversal traversant la machine de part en part.

Cette disposition ergonomique flexible a pour avantage en ajoutant à la longueur nécessaire à l'installation d'une telle machine seulement la largeur d'un couloir, d'agrandir considérablement les zones d'accès aux organes vitaux de la machine en créant entre chaque module et chaque partie distinctes constituant le module un couloir de manutention le traversant de part en part. Cet aménagement a pour autre avantage de créer un espace de manutention traversant transversalement la machine-outil tout en permettant l'accès au centre de la machine, à l'opérateur. Ainsi, l'accès pour la manutention ou l'entretien des organes à partir de l'intérieur de la machine-outil permet de garder les côtés de la machine-outil libre de tout élément nécessitant une intervention ou une manutention. Un autre avantage de cette disposition est qu'il est plus aisé d'atteindre les éléments moteurs d'une machine-outil à partir de son coeur que par rapport à un accès par côté.

En conséquence, au lieu de s'ouvrir sur le pourtour extérieur de la machine, les trappes d'accès peuvent s'ouvrir sur le couloir de manutention créé à cet effet par la séparation du poste de commande du poste d'entraînement. Un autre avantage de la présence du couloir de manutention est qu'une machine-outil peut se placer avec un côté accolé à un mur tout en restant entièrement opérationnelle et accessible pour son entretien. De plus, la fermeture et l'ouverture du couloir, permet, toujours en ajoutant sa largeur à la longueur d'installation, de placer la machine orientée de façon à ce que sa partie arrière soit accolée à un coin de mur, la fermeture du couloir en position "repliée" permettant l'accès à l'arrière de la machine et, l'ouverture du couloir entre les deux modules ou entre les parties du module équipement permettant l'accès aux éléments internes.

La position dite "repliée" a pour avantage de créer une machine compacte assurant de par sa fermeture du couloir de manutention de protéger les organes vitaux mécaniques, électriques et hydrauliques de l'environnement extérieur.

Selon une caractéristique particulièrement avantageuse de l'invention, la Machine-outil d'usinage à grande vitesse est remarquable en ce que la longueur du châssis-support sur laquelle coulisse le module équipement est telle que lorsque ce dernier coulisse, dans

- 5 -

son ensemble ou en partie, vers l'arrière de la machine et arrive en fin de course pour passer d'une position repliée à une position déployée, il ouvre un couloir transversal permettant la manutention entre les deux modules et telle que lorsque ledit module équipement coulisse, seulement en partie dans une direction quelconque, il ouvre le  
5 couloir de manutention entre les parties séparées et ferme le couloir précédemment ouvert.

Selon un mode de réalisation préféré de l'invention, la machine outil d'usinage à grande vitesse est remarquable en ce que son module équipement se compose de deux parties distinctes une armoire hydraulique accolée au module  
10 mécanique lors de la position repliée de la machine et un sous-ensemble regroupant un groupe de refroidissement et une armoire électrique situé à l'arrière de façon à ce que leur mouvement respectif crée deux couloirs de manutention, le premier s'ouvrant entre le module mécanique et le groupe hydraulique et le second entre le groupe hydraulique et le susdit sous-ensemble.

15 Selon un autre mode de réalisation préférée de l'invention, la machine-outil d'usinage à grande vitesse du type de celle comportant un poste d'usinage, un poste d'entraînement, un poste de commande et un pupitre de commande, les différents postes étant liés à un seul et même châssis-support commun, est remarquable en ce que les différents postes sont fixés audit châssis support commun de façon à ce que  
20 le poste d'usinage (P2) et le poste d'entraînement (P1) situé en amont de celui-ci soient séparés du poste de commande (P3) par un couloir (100) traversant transversalement ladite machine et permettant le passage d'un opérateur.

Deux machines-outils et même trois peuvent ainsi être placées en contact l'une de l'autre, leur axe Z parallèle, assurant ainsi un gain de place du fait de la  
25 suppression des espaces entre elles, auparavant nécessaires pour le passage d'un opérateur assurant la manutention par accès sur le côté. En outre, lorsque deux ou trois machines sont accolées latéralement, les couloirs de manutention, désormais fixes, traversent les machines-outils qui s'alignent assurant ainsi une communication entre eux d'une machine à l'autre.

30 Selon une autre caractéristique particulièrement avantageuse de l'invention, les différents modules de ladite machine-outil d'usinage à grande vitesse adoptent une forme sensiblement parallélépipédique et de même largeur que la machine assurant

- 6 -

ainsi une parfaite symétrie par rapport à l'axe Z. La symétrisation de l'ensemble de la machine outil permet d'accoler plusieurs machine-outils côte à côte afin d'assurer une configuration compacte économisant les surfaces nécessaires. Ce gain de place au niveau des aires de dégagement permet lorsque la chaîne d'usage comporte un grand nombre de machine d'intégrer plus de machine sur une même surface. De plus, la symétrisation apporte une simplification considérable lors de la fabrication et de l'étude de son intégration sur site en supprimant les contraintes d'aires de dégagement et de mise en place des accessoires comme le magasin d'outils ou le pupitre de commande qui peuvent se placer indifféremment sur le côté droit ou le côté gauche de la machine suivant son implantation.

Les concepts fondamentaux de l'invention venant d'être exposés ci-dessus dans leur forme la plus élémentaire, d'autres détails et caractéristiques ressortiront plus clairement à la lecture de la description qui suit donnant à titre d'exemple non limitatif et en regard des dessins annexés, un mode de réalisation d'une machine-outil d'usinage à grande vitesse à disposition ergonomique des parties fonctionnelles conforme à l'invention. Cette description se réfère aux dessins annexés sur lesquels :

La figure 1 est une vue en perspective d'une machine-outil adoptant une telle disposition ergonomique des parties fonctionnelles.

La figure 2 est une vue de dessus d'une machine-outil adoptant une position figée du couloir et du poste de commande.

La figure 3 est une vue de dessus d'une machine transfert regroupant plusieurs machines-outils assurant l'usinage d'une pièce afin d'illustrer les possibilités de configuration que propose la disposition ergonomique des parties fonctionnelles des machines-outils d'usinage à grande vitesse de la figure 2.

Les figures 4a, 4b, 4c sont des vues de dessus de la machine-outil de la figure 1 adoptant plusieurs configurations.

Telle qu'illustrée sur le dessin de la figure 1, la machine-outil d'usinage à grande vitesse référencée M dans son ensemble, se compose :

- d'un module mécanique regroupant le poste d'usinage P2, le poste d'entraînement P1 comportant tous les éléments moteurs et un poste d'emmagasinement P4 qui consiste en un magasin d'outils permettant de tenir disponibles, dans une enceinte hermétique, les outils nécessaires à la réalisation des différentes phases d'usinage que la



- 7 -

machine-outil M doit réaliser.,

- d'un module équipement constitué par le poste de commande P3 regroupant plusieurs armoires et groupes d'énergie.

5 Selon la caractéristique principale de l'invention, les bases desdits modules sont liées à un même châssis-support 700 de façon fixe pour le module mécanique et de façon coulissante sur l'axe longitudinal de la machine M pour le module équipement.

10 Telle qu'illustrée sur le dessin de la figure 4a, la susdite machine-outil d'usinage à grande vitesse Mest remarquable en ce que son module équipement se compose de deux parties distinctes une armoire hydraulique 600 accolée au module mécanique lors de la position repliée de la machine M telle qu'illustrée et un sous-ensemble regroupant un groupe de refroidissement 300 et une armoire électrique 200 situé à l'arrière de façon à ce que leur mouvement respectif crée deux couloirs de manutention.

15 Le premier couloir 100 s'ouvre entre le module mécanique constitué par le poste d'usinage P2 et le poste d'entraînement P1 et le groupe hydraulique 600 tel que le montre le dessin de la figure 4b et permet donc l'accès à la trappe 500 du module d'entraînement P1 et aux organes de commande du groupe hydraulique se trouvant sur cette face de l'armoire du groupe hydraulique.

20 Le second couloir 100' s'ouvre par déplacement de l'armoire du groupe hydraulique vers le poste d'entraînement P1 jusqu'à la mise en butée sur celui-ci fermant ainsi le premier couloir 100, entre le groupe hydraulique 600 et le susdit sous-ensemble formé par le groupe de refroidissement 300 et l'armoire électrique telle que le montre le dessin de la figure 4c. Ce nouveau couloir 100' permet l'accès aux organes de commande hydraulique se trouvant de ce côté du groupe hydraulique 600 et aux organes électriques se trouvant dans l'armoire électrique 200 en ouvrant les portes d'accès 210 et 220.

25 Selon un mode de réalisation préférée de l'invention, l'armoire constituée par le groupe hydraulique 600 ne possède pas de parois transversale du fait que lors de la position dite "repliée" les parois du poste d'entraînement P1 d'une part et de l'armoire électrique d'autre part ferment hermétiquement le parallélépipède formé par l'armoire dudit groupe 600.

30 Selon un mode de réalisation préféré de l'invention, le module équipement constitué par le sous-ensemble formé par l'armoire électrique 200 et le groupe de refroidissement 300 d'une part et le groupe hydraulique d'autre part est monté coulissant

- 8 -

en translation suivant des glissières longitudinales. Lorsque la machine M passe de la position repliée illustrée par la figure 4a à une position déployée illustrée par les figures 4b ou 4c le couloir de manutention 100 ou 100' est muni d'un caillebotis 110 ou 110' permettant le passage d'un opérateur entre les glissières, selon une caractéristique particulièrement judicieuse le deuxième caillebotis 110' est fixé à la base dudit groupe hydraulique 600 se solidarissant ainsi pour tous ses mouvements. Ledit deuxième caillebotis 110' venant se loger sous l'armoire électrique 200 lorsque ledit groupe hydraulique est accolé à ladite armoire électrique. Cette caractéristique a pour avantage de ne pas gêner le déplacement des flexibles d'alimentation en énergie communiquant, sous les armoires, entre les différentes parties du module équipement et entre les modules eux-mêmes par la présence d'un caillebotis fixe.

Selon un autre mode de réalisation préférée de l'invention, la largeur du sous-ensemble constitué par le groupe de refroidissement 300 et l'armoire électrique 200 a une largeur égale à deux fois la largeur du groupe hydraulique et la longueur du châssis-support des glissières permettant le coulisement est telle que lorsque la machine adopte une position déployée la course totale du module équipement ou seulement du sous-ensemble ouvre un couloir dont la largeur est égale à la largeur du groupe hydraulique et donc à la moitié de la largeur du sous-ensemble. Cette caractéristique est particulièrement judicieuse car, comme illustrée sur le dessin de la figure 1, elle permet à la machine-outil M de se déployer sur une longueur supérieure à la longueur de glissement du châssis-support en permettant pour le sous-ensemble un porte-à-faux égal à la moitié de sa largeur. Une longueur de châssis inférieure permet de dégager de tout obstacle ou organe de guidage la zone arrière de la machine garantissant une compacité optimale de la machine M en position repliée.

Tel que le montre le dessin de la figure 2, la machine-outil d'usinage à grande vitesse M selon un second mode de configuration illustrée se compose un poste d'usinage (P2), un poste d'entraînement (P1), un poste de commande (P3) et un pupitre de commande (400), les différents postes étant liés à un seul et même châssis-support commun. Cette machine-outil d'usinage est remarquable en ce que les différents postes sont fixés audit châssis support commun de façon à ce que le poste d'usinage (P2) et le poste d'entraînement (P1) situé en amont de celui-ci soient séparés du poste de commande (P3) par un couloir (100) traversant transversalement ladite machine et

- 9 -

permettant le passage d'un opérateur . Le poste de commande P3 se compose ici d'une armoire électrique 200 assurant la distribution et la commande des organes électriques de la machine-outil M et d'un groupe de refroidissement 300 dont les commandes se trouvent côté couloir 100, assurant une température contrôlée aux organes sujets au réchauffement et à la déformation.

Selon un mode de réalisation particulièrement avantageux de l'invention, le susdit groupe de refroidissement (300) est situé et s'ouvre à l'arrière de ladite machine-outil (M) afin de donner l'accès à ses commandes à un opérateur. Cette disposition a pour avantage de laisser au refroidissement une entrée d'air s'ouvrant sur l'extérieur permettant une ventilation optimale. Cet avantage n'aurait pas été possible dans le cas où ledit groupe de refroidissement 300 aurait été situé entre l'armoire électrique 200 et le couloir 100. De plus, la susdite armoire (200) contenant les éléments électriques est située entre le groupe de refroidissement et le couloir de séparation (100) ses portes d'accès 210 et 220 s'ouvrant sur le couloir de manutention. Cette disposition particulière a pour principal avantage de réunir tous les composants électriques de commande dans une même enceinte, celle-ci étant accessible par le couloir ne nécessitant donc pas de porte ou trappe d'accès sur le côté de la machine M.

Selon un mode de réalisation particulièrement avantageux de l'invention, un pupitre de commande de la machine 400 est placé dans le couloir 100 et est monté pivotant verticalement sur une potence 410 elle-même montée pivotante sur un axe vertical dressé sur le bâti de la machine-outil. Ainsi, soit le pupitre de commande 400 est en position tournée (tel que représenté en traits discontinus sur le dessin) et le passage 100 est libre pour l'opérateur, soit il est rentré à l'intérieur du couloir 100 (tel que représenté en traits continus) permettant à l'ensemble machine-outil M de n'avoir aucun composant en "verrue" sur ses côtés.

Selon une autre caractéristique particulièrement avantageuse de l'invention, le poste d'entraînement P1 est muni d'une trappe d'accès 500 s'ouvrant sur le couloir de manutention 100 permettant l'accès aux organes vitaux de la machine M, c'est à dire aux éléments d'entraînements moteurs assurant les déplacements du coulant 800 suivant les axes X, Y, Z dans lequel est logée l'électro-broche 810 qui assure l'entraînement en rotation d'un outil ou broche 820.

Selon un mode de réalisation préférée de l'invention, la platine hydraulique

- 10 -

servant à la distribution de l'énergie hydraulique se trouve dans le poste d'entraînement P1 de façon à être accessible par la trappe d'accès 500 du poste d'entraînement P1.

Le pupitre de commande de la machine 400 vient se loger par rotation (traits continus) de sa potence 410 sur lequel il est fixé, à l'intérieur du couloir de manutention 400. Il peut donc s'écarter afin de laisser le passage libre à un opérateur (traits discontinus). L'armoire électrique 200 et le groupe de refroidissement 300 sont de forme parallélépipédique ce qui facilite leur disposition dans l'ensemble compact de la machine-outil M et permet à celle-ci d'adapter une configuration parfaitement symétrique étant donné que le magasin d'outils et le pupitre de commande de la machine peuvent changer de côté.

La machine transfert, telle qu'illustrée sur le dessin de la figure 3, montre plusieurs machines-outils d'usinage à grande vitesse M, disposées en chaîne d'usinage de façon à participer à l'usinage d'une pièce ou de plusieurs. De par la disposition particulière des parties fonctionnelles, ces machines peuvent être accolées par deux ou par trois en étant complètement opérationnelles du fait que la maintenance et l'entretien des organes vitaux tels que les éléments électriques dans l'armoire électrique 200 sont réalisés à partir de l'arrière de la machine et que les opérations de maintenance des éléments moteurs du poste d'entraînement P1 ou des organes du groupe de refroidissement 300 sont réalisés au coeur de la machine à partir du couloir de manutention 100. Les groupes de machines-outils accolées sont écartés de façon à permettre l'accès au poste d'usinage P2 et au magasin d'outils P4, celui-ci étant avantageusement placé du côté permettant l'accès. L'accès au magasin d'outils P4 et au poste d'usinage P2 d'une machine-outil située entre deux autres machines-outils est permis en ne plaçant pas de machine-outil en vis à vis de celle-ci. Une machine transfert réalisée avec ces machines-outils prend ainsi beaucoup moins de place qu'avec des machines-outils d'usinage à grande vitesse classiques.

Un autre avantage de la disposition ergonomique des parties fonctionnelles apparaissant en configuration transfert est que les couloirs de manutention 100 s'alignent pour former un grand couloir de manutention permettant de créer une ligne de manutention continue.

On comprend que la machine-outil d'usinage à grande vitesse adoptant une disposition ergonomique pour ses parties fonctionnelles qui vient d'être ci-dessus décrite

- 11 -

et représentée, l'a été en vue d'une divulgation plutôt que d'une limitation. Bien entendu, divers aménagements, modifications et améliorations pourront être apportés à l'exemple ci-dessus, sans pour autant sortir du cadre de l'invention pris dans ses aspects et dans son esprit les plus larges. Ainsi, par exemple, plusieurs solutions technologiques  
 5 pourront être adoptées pour assurer le déplacement desdites parties du module équipement ou du module dans son ensemble sur l'axe longitudinal de la machine.

Afin de permettre une meilleure compréhension des dessins, une liste des références avec leurs légendes est ci-après énumérée.

	M.....	Machinc-outil
10	P1.....	Poste d'entraînement
	P2.....	Poste d'usinage
	P3.....	Poste de commande
	P4.....	Poste d'emmagasinage
	100.....	Couloir de manutention
15	110, 110'.....	Caillebotis
	200.....	Armoire électrique
	210, 220.....	Portes de l'armoire électrique
	300.....	Groupe de refroidissement
	400.....	Pupitre de commande
20	410.....	Potence
	500.....	Trappe d'accès au poste d'entraînement P1
	600.....	Groupe hydraulique
	700.....	châssis-support
	800.....	Coulant
25	810.....	Electro-broche
	820.....	Outil ou broche

## REVENDECATIONS

1. Machine-outil d'usinage (M) à grande vitesse du type de celle comprenant un module mécanique comportant un poste d'usinage (P2) et un poste d'entraînement (P1) et un module équipement constitué de n parties distinctes situé en amont,
- 5 CARACTERISEE PAR LE FAIT QUE les bases desdits modules sont liées à un même châssis-support (700) de façon fixe pour le module mécanique et de façon coulissante sur l'axe longitudinal de la machine (M) pour le module équipement, les différentes parties mobile de ladite machine-outil adoptant deux positions :
- une première position, dite "repliée", pendant laquelle le module équipement et toutes
  - 10 ses parties sont accolées entre elles ainsi qu'au module mécanique,
  - une deuxième position, dite "déployée", pendant laquelle le module équipement dans son ensemble ou un sous-ensemble des parties le composant ont coulissé sur le châssis support vers l'arrière de façon à former un couloir de manutention transversal (100) traversant la machine (M) de part en part.
- 15 2. Machine-outil d'usinage (M) à grande vitesse selon la revendication 1, CARACTERISEE PAR LE FAIT QUE la longueur du châssis-support (700) sur laquelle coulisse le module équipement est telle que lorsque ce dernier coulisse, dans son ensemble ou en partie, vers l'arrière de la machine (M) et arrive en fin de course pour passer d'une position repliée à une position déployée, il ouvre un couloir transversal
- 20 (100) permettant la manutention entre les deux modules et telle que lorsque ledit module équipement coulisse, seulement en partie dans une direction quelconque, il ouvre le couloir de manutention (100') entre les parties séparées et ferme le couloir précédemment ouvert (100).
3. Machine-outil d'usinage (M) à grande vitesse selon la revendication 1,
- 25 CARACTERISEE PAR LE FAIT QUE son module équipement se compose de deux parties distinctes un groupe hydraulique (600) accolée au module mécanique lors de la position repliée de la machine et un sous-ensemble regroupant un groupe de refroidissement (300) et une armoire électrique (200) situé à l'arrière de façon à ce que leur mouvement respectif crée deux couloirs de manutention (100 et 100'), le premier
- 30 (100) s'ouvrant entre le module mécanique et le groupe hydraulique (600) et le second entre le groupe hydraulique (600) et le susdit sous-ensemble.
4. Machine-outil d'usinage (M) à grande vitesse selon la revendication 1, du

- 13 -

type de celle comportant un poste d'usinage (P2), un poste d'entraînement (P1), un poste de commande (P3) et un pupitre de commande (400), les différents postes étant liés à un seul et même châssis-support commun, CARACTERISEE PAR LE FAIT QUE les différents postes sont fixés audit châssis support commun de façon à ce que le

5 poste d'usinage (P2) et le poste d'entraînement (P1) situé en amont de celui-ci soient séparés du poste de commande (P3) par un couloir (100) traversant transversalement ladite machine et permettant le passage d'un opérateur

5. Machine-outil d'usinage à grande vitesse selon la revendication 4, du type de celle où le poste de commande (P3) comprend un groupe de refroidissement (300),

10 CARACTERISEE PAR LE FAIT QUE le susdit groupe de refroidissement (300) est situé et s'ouvre à l'arrière de ladite machine-outil (M) afin de donner l'accès à ses commandes.

6. Machine-outil d'usinage à grande vitesse selon les revendications 4 et 5, du type de celle où le poste de commande (P3) comprend un groupe de refroidissement

15 (300) et une armoire électrique (200), CARACTERISEE PAR LE FAIT QUE la susdite armoire (200) contenant les éléments électriques est située entre le groupe de refroidissement (300) et le couloir de séparation (100) ses portes d'accès s'ouvrant sur le couloir de manutention.

7. Machine-outil d'usinage à grande vitesse selon les revendications 1 à 6 prises ensemble, CARACTERISEE PAR LE FAIT QUE le susdit poste d'entraînement

20 (P1) comporte à son arrière une trappe d'accès (500) débouchant latéralement dans le couloir (100) entre le poste d'entraînement (P1) et le poste de commande (P3).

8. Machine-outil d'usinage à grande vitesse selon les revendications 1 à 7 prises ensemble, CARACTERISEE PAR LE FAIT QUE le susdit pupitre de commande

25 (400) est monté sur une potence (410) pivotante par rapport au bâti de la machine-outil (M) permettant au susdit pupitre de commande (400) de venir, par rotation de la potence (410), fermer et/ou ouvrir l'accès au couloir de manutention (100).

9. Machine-outil d'usinage à grande vitesse selon les revendications 1 à 8 prises ensemble, CARACTERISEE PAR LE FAIT QUE la platine hydraulique servant

30 à la distribution de l'énergie hydraulique se trouve dans le poste d'entraînement (P1) de façon à être accessible par la trappe d'accès (500) du poste d'entraînement (P1).

10. Machine-outil d'usinage à grande vitesse selon l'ensemble des

- 14 -

revendications de 1 à 9 CARACTERISEE PAR LE FAIT QUE ses différents modules adoptent une forme sensiblement parallélépipédique et de même largeur que la machine assurant ainsi une parfaite symétrie par rapport à l'axe Z.

RENAULT AUTOMATION S.A.



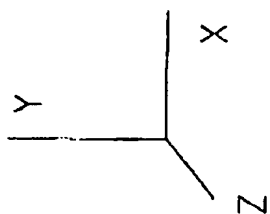
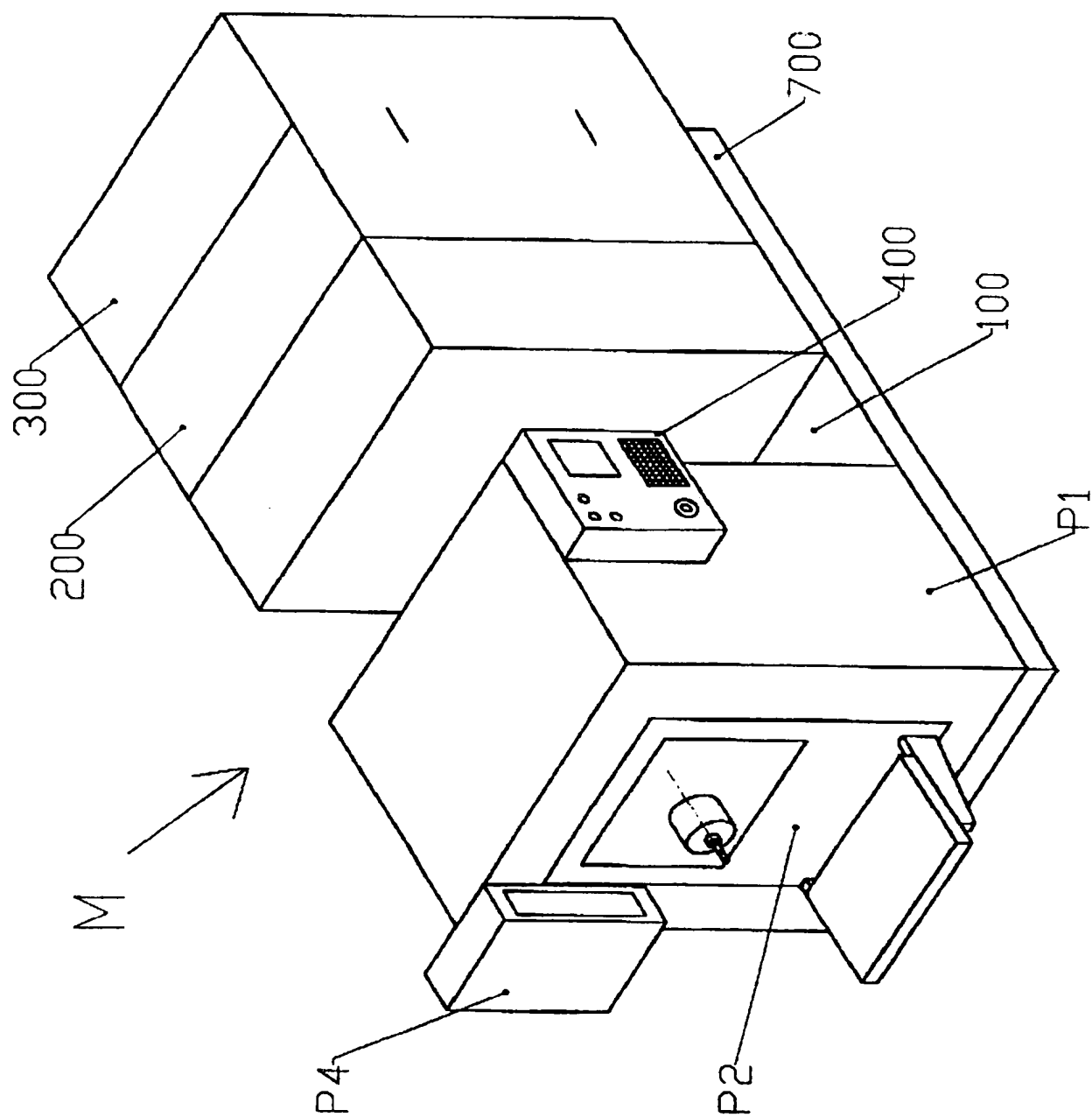
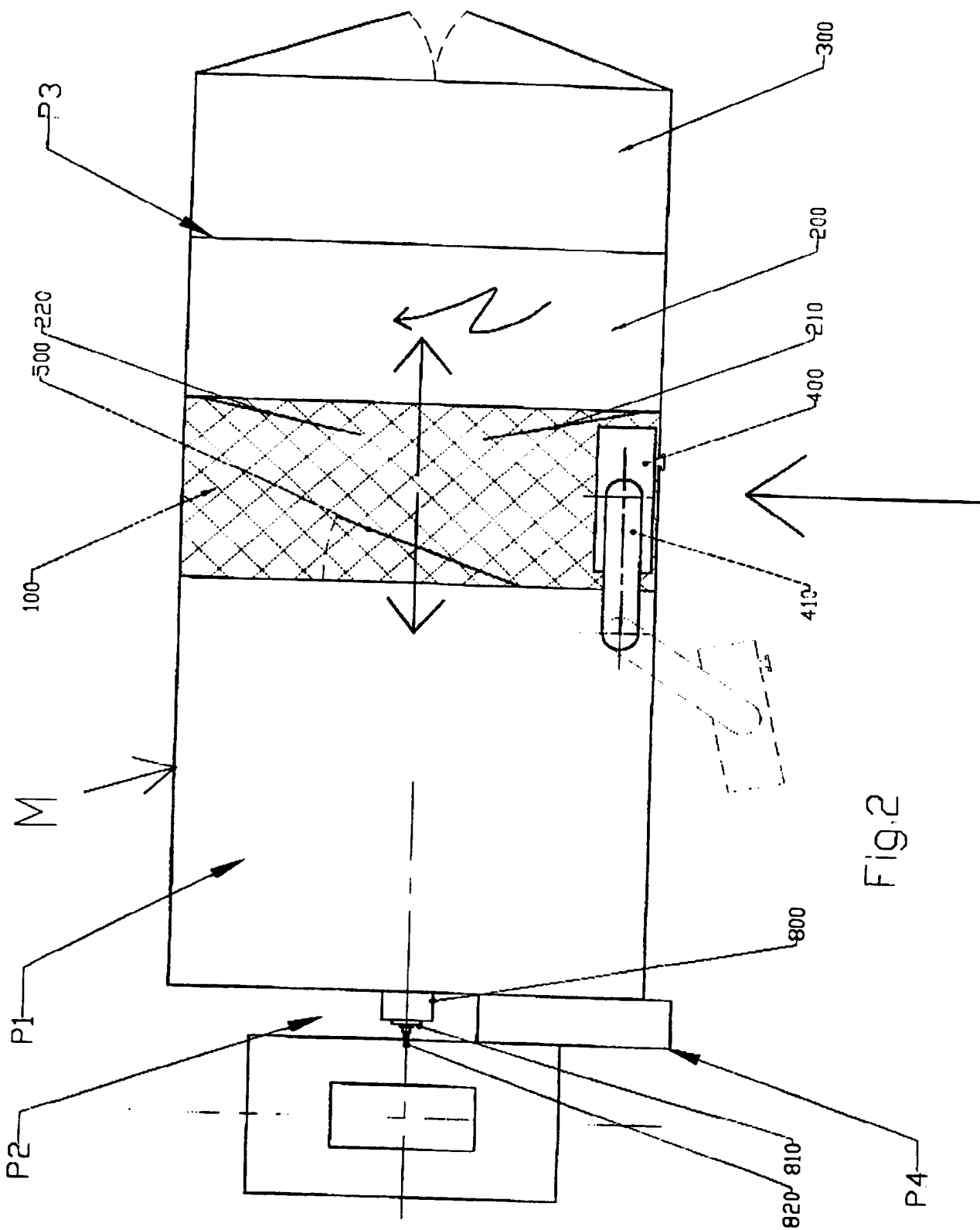


Fig. 1





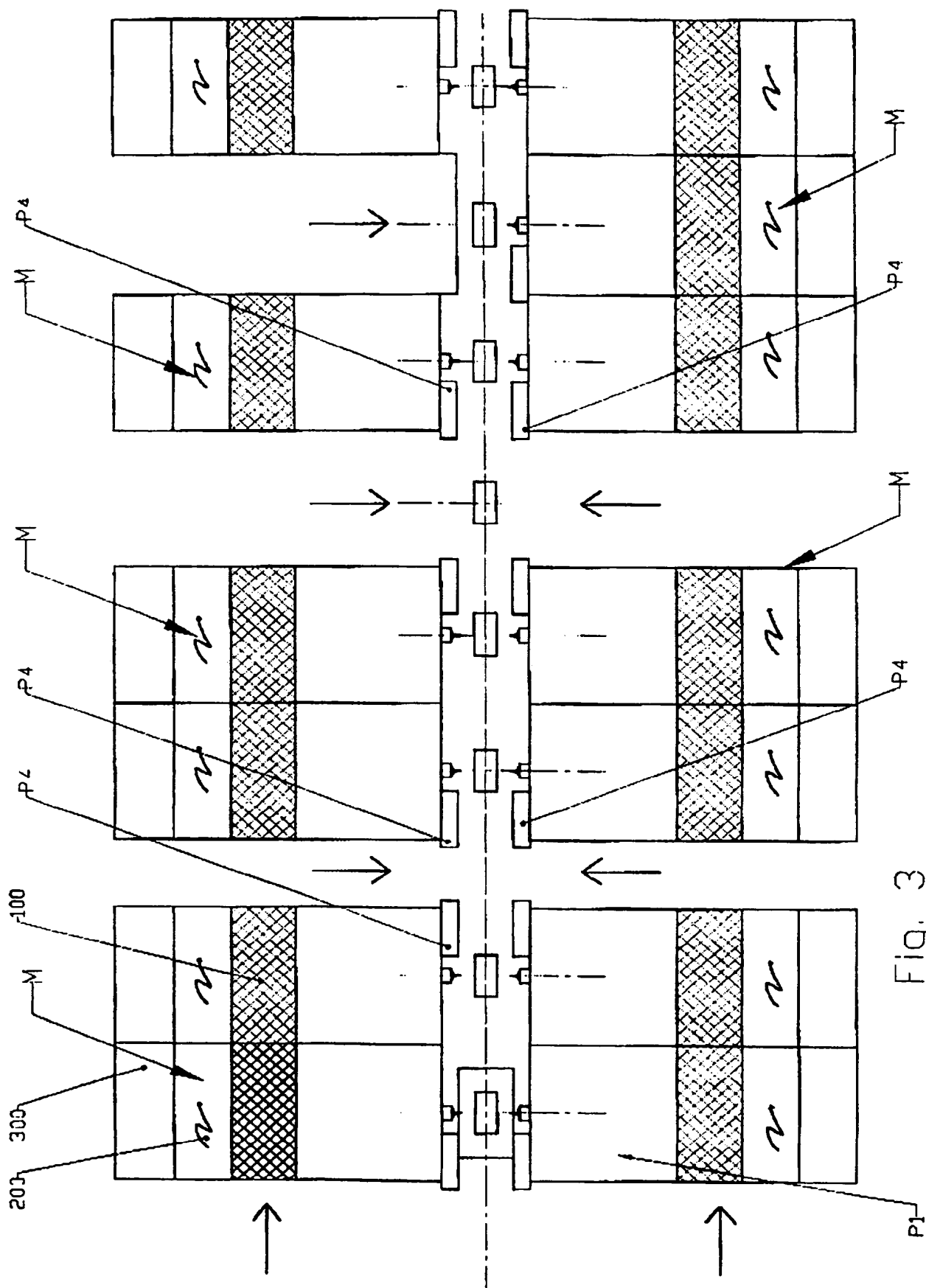
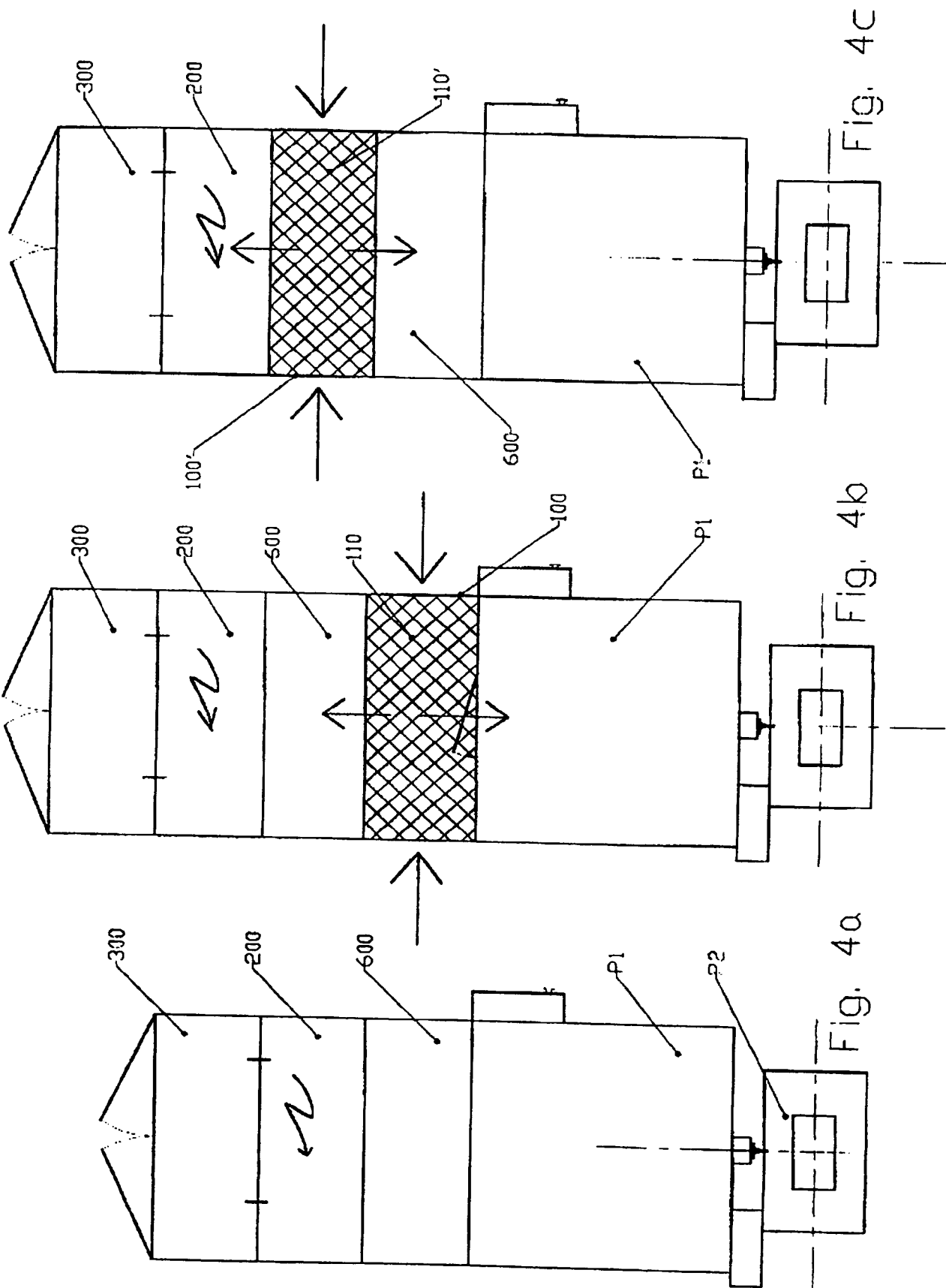


Fig. 3



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Intern. Application No  
PCT/FR 97/00976

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 6 B23Q1/00 B23Q1/01

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 6 B23Q F16M

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5 503 082 A (BOSMA MARINUS B) 2 April 1996 see column 2, line 66 - column 3, line 28; figures 1-7	1-4
A	EP 0 203 035 A (MAUT SPA) 26 November 1986 see page 4, line 4 - line 23; figure 1	1-4,8
A	DE 431 334 C (SCHMIRGELWERK DR. RUDOLF SCHÖNHERR) 9 July 1926 see claim 1; figure 1	1

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

### \* Special categories of cited documents :

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*&\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

22 August 1997

Date of mailing of the international search report

10 SEPTEMBER 1997

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+ 31-70) 340-3016

Authorized officer

Ljungberg, R

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/FR 97/00976

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5503082 A	02-04-96	NONE	
EP 0203035 A	26-11-86	DE 3686354 A	17-09-92
DE 431334 C		NONE	

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Dema. Internationale No  
PCT/FR 97/00976

**A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE**  
CIB 6 B23Q 1/00 B23Q1/01

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

**B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE**

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)

CIB 6 B23Q F16M

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés)

**C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS**

Catégorie *	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	US 5 503 082 A (BOSMA MARINUS B) 2 Avril 1996 voir colonne 2, ligne 66 - colonne 3, ligne 28; figures 1-7	1-4
A	EP 0 203 035 A (MAUT SPA) 26 Novembre 1986 voir page 4, ligne 4 - ligne 23; figure 1	1-4,8
A	DE 431 334 C (SCHMIRGELWERK DR. RUDOLF SCHÖNHERR) 9 Juillet 1926 voir revendication 1; figure 1	1

☐ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

\* Catégories spéciales de documents cités:

- "A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

- "T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention
- "X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément
- "Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier
- "&" document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

22 Août 1997

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

10 SEPTEMBER 1997

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale

Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Ljungberg, R

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Dem. .e Internationale No

PCT/FR 97/00976

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 5503082 A	02-04-96	AUCUN	
EP 0203035 A	26-11-86	DE 3686354 A	17-09-92
DE 431334 C		AUCUN	



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**

**This Page Blank (uspto)**